

Determinação voltamétrica do herbicida paraquat sobre eletrodos modificados com filmes NiTsPc/QT

Gláucia Tinoco Corrêa (IC)*, Ana Caroline F. Santos (IC), José Rodrigues Delfino (IC), Ana Paula M. Ferreira (PG), Auro A. Tanaka (PQ) e Sônia Maria C. N. Tanaka (PQ). glauciacorrea_15@hotmail.com*

Universidade Federal do Maranhão – CCET - Avenida dos Portugueses s / n, Bacanga – 65085-590 São Luís (MA).

Palavras-chave: paraquat, quitosana, ftalocianina de níquel

Introdução

O paraquat (1,1'-dimetil-4,4'-bipiridiliodicloreto) é um dos herbicidas mais comercializados (com o nome de Gramoxone) a nível mundial; contudo, extremamente tóxico (classe toxicológica I) e contaminante potencial de solos e sistemas aquáticos [1].

Nas últimas décadas, técnicas eletroanalíticas têm sido propostas como alternativas viáveis para a determinação deste herbicida, principalmente, por apresentarem sensibilidade e seletividade associadas com menor tempo e baixo custo de análise.

Assim sendo, este trabalho apresenta um estudo da determinação voltamétrica de paraquat (PQ) sobre eletrodos de carbono vítreo (CV) modificados com ftalocianina tetrassulfonada de níquel ancorada sobre filmes de quitosana (NiTsPc-QT).

Resultados e Discussão

Experimentos de voltametria cíclica realizados com eletrodos CV não modificado ou modificado com QT ou com NiTsPc-QT em soluções tampão fosfato (pH 7), na ausência ou presença de PQ, mostraram uma melhor resposta voltamétrica do eletrodo NiTsPc-QT, com a presença de um processo redox bem definido (em torno de -0,6 V vs.Ag/AgC), após adição de PQ no eletrólito (Fig. 1).

Para otimização das condições de modificação do eletrodo CV, foram realizados experimentos variando as concentrações de QT (0,1; 0,25; 0,5; 0,75 e 1,0 mol/L) e de NiTsPc ($1,0 \times 10^{-3}$; $1,0 \times 10^{-4}$; $1,0 \times 10^{-5}$; $5,0 \times 10^{-4}$ e $5,0 \times 10^{-5}$ mol/L) na preparação dos filmes NiTsPc-QT. Além disso, para se estabelecer as melhores condições de análise do PQ em solução, foram realizados experimentos: 1) variando o valor do pH do eletrólito entre 5 e 10; e 2) utilizando diferentes tampões: fosfato, fosfato de potássio e hidróxido de sódio, McIlvaine e Sørensen. Estes experimentos permitiram estabelecer como melhores condições de análise: [QT] = 0,25 mol/L; [NiTsPc] = $1,0 \times 10^{-3}$ mol/L; pH 7,0 e tampão fosfato.

Sob condições otimizadas, uma curva analítica foi construída (Fig. 2) com resposta linear para concentrações de PQ entre $1,0 \times 10^{-6}$ mol/L e

$1,6 \times 10^{-5}$ mol/L (N = 16) e de acordo com a equação: $I/\mu A = -7,0 \times 10^{-7} + 0,3 [PQ]/\text{mol/L}$ e coeficiente de correlação 0,9996. Além disso, os limites de detecção (LD) e quantificação (LQ) calculados foram de $9,6 \times 10^{-7}$ mol/L e $3,2 \times 10^{-6}$ mol/L, respectivamente, com uma sensibilidade (S) de $0,32 \mu A \text{ mol/L}$. Estes valores são comparáveis a outros já reportados na literatura [2] para a determinação eletroanalítica de PQ em amostras reais.

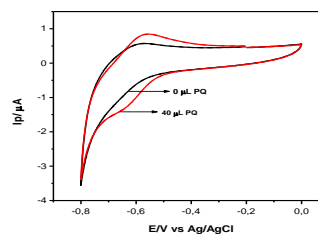


Figura 1. Voltamogramas cíclicos do eletrodo CV modificado com NiTsPc/QT em solução tampão fosfato pH 7,0 na ausência e presença 1×10^{-3} mol/L de PQ, $v = 100 \text{ mV s}^{-1}$. Temperatura ambiente.

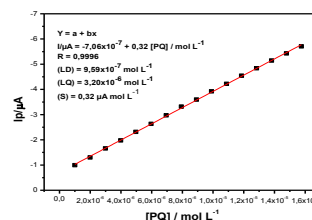


Figura 2. Curva analítica para a determinação de PQ sobre o eletrodo CV modificado com NiTsPc/QT em solução tampão fosfato (pH 7,0), $v = 100 \text{ mV s}^{-1}$. Temperatura ambiente.

Conclusões

Os resultados obtidos indicaram a possibilidade da utilização de eletrodo de carbono vítreo modificado com filmes NiTsPc/QT como alternativa para a determinação do herbicida paraquat com técnicas eletroanalíticas.

Agradecimentos

CNPq, CAPES e FAPEMA.

¹ Tsai, W. T.; Hsieh, M. F.; Sun H. F., Chien, S. F., Chen, H. P.; Bull. Environ. Contam. Toxicol. 69 (2002) 189.

² Souza, D.; Machado, S. A. S.; Quím. Nova, 26 (2003) 644; Lopes, I. C., Souza, D.; Machado, S. A. S.; Tanaka, A. A., Ana Bioanal. Chem. 388 (2007) 1907.